

EFEITO DO FOSFATO NATURAL, HIPERFOSFAGO E SUPERFOSFATO TRIPLO EM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO – UNIDADE GOIÂNIA, NA PRODUÇÃO DE *Glycine max* (L) MERRIL (SOJA) *

*Luiz Carlos Valladares Borges ***

*José Xavier de Almeida Neto ***

*Lázaro José Chaves ***

RESUMO

O hiperfosfato foi usado com eficiência em solos sob vegetação de cerrado, mas devido as dificuldades na sua importação, está sendo substituído por outros produtos, entre eles o hiperfosfago, testado em experimento realizado pelos autores do presente trabalho.

As fontes de P comparadas foram: fosfato natural finamente moído (FN), hiperfosfago (H), hiperfosfago (Hm) tendo como adubação de manutenção o próprio hiperfosfago, e o superfosfato triplo (ST), aplicado no sulco de plantio, como adubação de manutenção em três diferentes tratamentos, não sendo usado num dos tratamentos com hiperfosfago (Hm).

O solo foi um LED – Unidade Agronomia, que apresentou, para as camadas de “O” a 17cm e de 17 a 34cm, os seguintes valores: pH = 5,1 e 4,8; Ca + Mg = 2,4 e 2,0 meq/100 ml; P = 0,6 e 0,3 ppm; K = 49 e 39 ppm e “O” meq/100ml de Al trocável.

As doses usadas foram: “O”, 200, 400 e 600 kg de P₂O₅ por hectare e a planta foi a soja, cuja produção mostrou resposta para as diferentes doses de fósforo, embora para o fosfato natural não tenha sido significativa.

As diferentes fontes de P mostraram aumento percentual de produção sobre as respectivas testemunhas: FN = 20,06%; H = 40,6%; Hm = 123,2% e ST = 43,2%.

INTRODUÇÃO

Os solos da região de cerrados são limitados pela baixa fertilidade, sendo o fósforo o macronutriente que mais influencia nas produções dos latos-

* Recebido para publicação em outubro de 1989.

** Docentes do Departamento de Agricultura. EA/UFG.

solos sob cerrado (McCLUNG et alii, 1958); (EMBRAPA, 1982) e (LOPES, 1983).

A experimentação com fosfatos naturais no Brasil, em execução há cerca de trinta anos, mostra resultados satisfatórios, apesar de frequentemente serem os fosfatos aplicados no sulco de plantio, prejudicando, assim as finalidades da adubação corretiva (ALVAREZ et alii, 1958) e (GOMES et alii, 1961).

Nos trabalhos mais recentes têm-se utilizado os fosfatos naturais, como adubação corretiva, aplicados a lanço com posterior incorporação através de gradagem (EMBRAPA, 1976); (VALLADARES BORGES, 1978); (GOEDERT & LOBATO, 1984) E (VASCONCELLOS et alii, 1986).

Embora os resultados dos ensaios feitos com os fosfatos naturais sejam algumas vezes contraditórios, isto acontecendo em parte, devido às diferenças na qualidade dos produtos testados, que variaram, principalmente, na sua granulometria e origem em reflexo na eficiência agrônômica.

O hiperfosfato (fosfato de Gafsa), um dos motivos do presente trabalho é um fosfato natural, com ótimos resultados nos solos de cerrado (GOEDERT & LOBATO, 1984) e (VASCONCELLOS et alii, 1986).

Registra o Instituto Mundial Du Phosfato (Imphos, 1980), que a adubação corretiva está sendo amplamente usada em solos tropicais, mais uma razão para a realização do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na Escola de Agronomia a campo, em blocos ao acaso, em parcelas e sub parcelas, com quatro repetições usando como planta indicadora a *Glycine max* (L.) Merrill (Soja), variedade Doko.

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Escuro distrófico, Unidade Goiânia, com as características de fertilidade destacadas no Quadro 1.

QUADRO 1 – Características da fertilidade do solo LED Unidade Goiânia.

Características	Teores por profundidade (cm)		
	0 - 17	17 - 34	34 - 51
pH (índice)	5,1	4,8	4,8
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (meq/100 ml)	2,4	2,0	0,9
P (ppm) Mehlich	0,6	0,3	0,3
K (ppm)	49	39	24
Al ⁺⁺⁺ (meq/100 ml)	0,0	0,0	0,0

Os fosfatos comparados foram: Fosfino (FN) – fosfato natural na forma de apatita finamente moída, com 33% de P_2O_5 ; Hiperfosfago (H) com 30% de P_2O_5 , produto semelhante ao Hiperfosfato de Gafsa, quanto à solubilidade em ácido cítrico (parcialmente solúvel); Superfosfato triplo (ST) com 45% de P_2O_5 e um quarto tratamento usado foi o Hiperfosfago (Hm) em manutenção com o próprio Hiperfosfago.

Estes fosfatos foram distribuídos a lanço e incorporados com grade, forma mais indicada para correção de solo. (EMBRAPA, 1976), (VALLADARES BORGES, 1978) e (VASCONCELOS et alii, 1986).

As quantidades de P_2O_5 usadas foram: 0, 200, 400 e 600 kg/ha; doses que variaram até 2,5 vezes as quantidades indicadas pelo Centro de Pesquisas Agropecuárias do Cerrado (CPAC) e pelas 4ª e 5ª Aproximação de Recomendação de Adubos e Corretivos para Goiás (1977, 1988).

As parcelas foram de 210 m² (20 m x 21 m); as sub-parcelas com 45 m² (4,5 m x 10 m) com uma área útil de 17,5 m² (2,5 x 7,0 m).

Todas as parcelas receberam adubação de manutenção de nitrogênio (inoculação com *Rhizobium japonicum*) fósforo = 60 kg de P_2O_5 /ha na forma de superfosfato triplo, sendo que num dos tratamentos com o hiperfosfago, a manutenção foi feita com o próprio hiperfosfago (Hm); o potássio = 60 kg de K_2O por hectare na forma de cloreto de potássio e, para o fornecimento de micronutrientes, foram usados 30 kg de FTE BR – 12 por hectare, que tem na sua formulação 11% de Zn.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções obtidas são mostradas no Quadro 2, a seguir:

Pelos resultados apresentados, verificou-se que houve resposta para as diferentes doses, embora para o fosfato natural não tenha sido significativa.

Para as diversas fontes não houve significância, embora o teste F tenha ficado próximo do significativo a nível de 5%. Uma das causas para que isso acontecesse foi o delineamento em parcela subdividida, que diminui a precisão para o efeito de primeiro grau (fontes), fazendo destacar o de segundo grau (doses).

Apesar de estatisticamente não ter havido significância para as fontes utilizadas, pode-se verificar que as respostas em produção foram bastante distintas. Assim os maiores aumentos obtidos em relação às respectivas testemunhas foram:

Fosfato natural (FN) = 20,6%.

Hiperfosfago (H) = 40,2%.

Hiperfosfago (Hm) = 123,2%.

Superfosfato triplo (ST) = 40,8%.

QUADRO 2 – Produção de soja em kg/ha. Média de quatro repetições obtida com: fosfato natural (FN), Hiperfosfago (H), hiperfosfago (Hm) em manutenção com hiperfosfago e superfosfato triplo ST.

FONTES	Doses de P ₂ O ₅ em kg/ha			
	0	200	400	600
	kg/ha de grãos de soja			
FN	2.073,93	2.289,28	2.154,45	2.502,00
H	2.261,88	2.361,93	2.791,85	3.172,03
Hm	1.272,40	2.412,45	2.616,68	2.840,80
ST	1.881,08	2.638,13	2.677,88	2.648,60

Estes resultados confirmam que as fontes mais solúveis em ácido cítrico a 2%, 1:100 (Wagner) mostram taxas de aumento percentual de no mínimo 95,15% sobre a fonte fosfato natural, dados que confirmam resultados obtidos por GOEDERT & LOBATO (1984), VASCONCELOS et alii (1986) e GOEDERT et alii (1988).

O hiperfosfago (Hm) em manutenção com o próprio hiperfosfago apresentou um aumento de produção de 123% entre a respectiva testemunha e a produção máxima, entretanto este resultado mostra que o hiperfosfago no sulco teve baixa resposta, pois enquanto a média da aplicação do superfosfato triplo (ST) unicamente no sulco foi de 2.072,3 kg/ha, a do hiperfosfago foi apenas de 1.272,4 kg/ha, sendo significativamente diferenciadas a nível de 5%.

Na dose de 600 kg de P₂O₅/ha aplicada à lanço e incorporada, o hiperfosfago (Hm) produziu semelhante à média entre o hiperfosfago (H) em manutenção com o superfosfato triplo (ST).

Para o efeito de doses de P₂O₅, foram calculadas as equações de regressão constantes do Quadro 3, a seguir:

Nos tratamentos Hm e ST as curvas apresentaram-se quadráticas, propiciando determinar o ponto de produção máxima de 514 e 491 kg de P₂O₅/ha, respectivamente.

Pelos resultados apresentados, pode-se ver que o fosfato natural mostrou resposta irregular e não significativa; com um comportamento diferenciado

QUADRO 3 – Equação de regressão para efeitos de doses de P_2O_5 em kg/ha.

Fonte	Equação de regressão	Coefficiente de regressão
FN	$Y = 2.082,50 + 0,5747X$	$r^2 = 0,6286$
H	$Y = 2.172,86 + 1,5802X$	$r^2 = 0,9490^*$
Hm	$Y = 1.320,1861 + 5,889433X - 0,005725X^2$	$r^2 = 0,9687^*$
ST	$Y = 1.913,4888 + 4,11988X - 0,00491453X^2$	$r^2 = 0,9533^*$

OBS. : Y = kg de soja/ha.

X = kg de P_2O_5 ha.

das fontes solúveis. Com relação ao hiperfosfago, este apresentou resposta agrônômica semelhante ao superfosfato triplo, como corretivo; entretanto quando usado somente no sulco de plantio foi significativamente inferior.

O Superfosfato triplo apresentou produção máxima em exigência de P_2O_5 (419 kg/ha) menor que a do Hiperfosfago (Hm) que foi de 514 kg/ha.

ABSTRACT

EFFECT OF NATURAL PHOSPHATE, HIPERPHOSPHATE AND TRIPLE SUPERPHOSPHATE USING LED AGRONOMY UNIT, OXISOL IN THE PRODUCTION OF *Glycine max* (L) Merrill (SOYBEAN).

The hiperphosphate was used with efficiency in soils under vegetation of savana "cerrado" but due the difficulties on its import, it has been substituted by other products, among them the hiperfosfago, tested in experiment realized by the authors of this work.

The sources of P compared were: natural phosphate thinner crushed (FN), hiperfosfago (H), hiperfosfago (HM) having fertilization of maintenance same own hiperfosfago, and the triple superphosphate (ST), used in band seeded as fertilization in three different treatments, had not been used in one of the treatments with hiperfosfago (HM).

The soil was a LED Agronomy, Unit, oxisol, that showed for the depth of "O" to 17 cm and 17 to 34 cm, the following values: pH = 5.1 and 4.8; $Ca^{++} = 2.4$ and 2.0 me./100 ml; P = 0.6 and 0.3 ppm; K = 49 and 39 ppm and "O" me./100 ml of Al^{++3} permutable.

The doses used were: "O", 200, 400 and 600 kg of P_2O_5 by hectare. Soybean planted showed response for the different doses of phosphorus, although for the natural phosphate had not been significant.

The different sources of P showed increase percentual of production over respective witnes: FN = 20.06%, H = 40.6%; Hm = 123.2% and ST = 43.2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ, R. SEGALLA, A. L. CATANI, R. A. & ARRUDA, H. Y. Adubação da cana de açúcar. I Adubação fosfatada em solo massapê salmourão. **Bragantia**, 17:355-62, 1958.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE GOIÁS. Recomendação de Fertilizantes e Corretivos para o Estado de Goiás. 4ª Aproximação. Goiânia, 1977. 54 p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE GOIÁS (COFESGO). **Recomendação de Fertilizantes e Corretivos para o Estado de Goiás**. 5ª Aproximação. Goiânia, 1988. 101 p.
- EMBRAPA. CPAC. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Relatório Técnico Anual**. Brasília. 1976. 150 p.
- EMBRAPA. Adubação fosfatada em solos da Região Centro-Oeste. In: **Adubação fosfatada no Brasil**. Brasília, 1982. p. 201-239.
- GOEDERT, W. J. & LOBATO, E. Avaliação agrônômica de fosfatos em solos de cerrado. Campinas - SP. **R. Bras. Ci. Solos**, Campinas, 8(1):97-102, 1984.
- GOEDERT, W. J.; REIN, T. A. & SOUZA, D. M. G. Eficiência Agrônômica de um fosfato parcialmente acidulado em solos de cerrado. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, 12:179-183, 1988.
- GOMES, A. G.; CATANI, R. A. & FREIRE, E. S. Adubação do milho. 19 ensaios em diversos fosfatos. **Bragantia**, 20:35-41, 1961.
- IMPHOS. Institut Mondial Du Phosphate. **O fósforo nos solos tropicais, apreciação das necessidades de carência de fósforo**. Paris, 1980. 48 p.
- LOPES, A. S. Solos sob "cerrado". Características, propriedades e manejo. Instituto da Potassa e Fosfato. Piracicaba, 1983. 162 p.
- McCLUNG, A. C.; FREITAS, L. M. M.; GALLO, R. R.; QUINN, L. R. & MOFF, G. O. Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade, em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás. **Bragantia**, Campinas. 17(3):29-44, 1958.
- VALLADARES BORGES, L. C. Adubação fosfatada na cultura do milho (*Zea mays* L.) em dois solos sob vegetação de cerrado no Estado de Goiás. Piracicaba, 1978. 59 p. Dissertação de mestrado, E. S. A. Luiz de Queiroz.
- VASCONCELLOS, C. A.; SANTOS, H. L.; FRANÇA, G. E.; PITTA, G. V. E. & BAHIA FILHO, A. F. C. Eficiência agrônômica de fosfatos naturais para a cultura de milho e sorgo granífero. **R. Bras. Ci. Solo**, 10:123-128, 1986.